



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA  
 CARERA DE BIOLOGÍA  
 ÁREA: Ecología, Recursos Naturales y Ciencias Ambientales  
 PROGRAMA DE ESTUDIO

**1. Datos de identificación del programa**

|  |   |
|--|---|
| <b>Nombre de la asignatura: QUÍMICA AMBIENTAL</b>  |   |
| Semestre y Ciclo escolar al que pertenece:<br>Sexto semestre, Ciclo intermedio   | Área y sub área académica<br>Orientación académica<br>Química y Físicoquímica |
| Número de horas<br><br>Teóricas: 3 horas/semana/mes<br><br>Prácticas: 0<br><br>Número de créditos: 6                           | Fecha de elaboración<br>15 de octubre del 2012                                |
| Prerrequisitos. El alumno deberá tener conocimientos de: Química General, Química Orgánica, Físicoquímica I y Físicoquímica II |   |

**2. Relación con el Plan de Estudio**

|  |
|--|
| <p>Contribución de la asignatura al perfil de egreso<br/>         Integra los conocimientos previos del área que son la base para entender las perturbaciones que se producen en el ambiente por procesos naturales o antrópicos, mediante la caracterización de los contaminantes y dar alternativas para la restauración, recuperación, rehabilitación y/o reasignación, desde un punto de vista inter y multidisciplinario.</p>   |
| <p>Introducción a la asignatura.</p> <p>La asignatura se ubica en el sexto semestres continuidad de la asignatura de Química General y Química Orgánica, Físicoquímica I y II que son la base de los conocimientos necesarios para el entendimiento de los procesos que afectan los sistemas biológicos y para el entendimiento de las perturbaciones que se producen en el ambiente por efectos naturales o antrópicos.</p> <p>Permite establecer los cambios en los patrones de distribución de plantas y animales, así como los efectos tóxicos sobre los seres vivos.</p> <p>La asignatura proporciona las bases teóricas para la incorporación a las orientaciones terminales: Biodiversidad, Biología del Desarrollo, Ciencias Ambientales y Ecología.</p> |

**3. Objetivos del programa**

|   |
|---|
| <p><b>Objetivo General</b><br/>         Reconocer y analizar las interacciones físicas, químicas y físicoquímicas de los procesos ambientales y sus mecanismos de alteración.</p> <p><b>Objetivos Particulares</b><br/>         Analizar las estrategias de remoción de los contaminantes en el ambiente y restauración, recuperación, rehabilitación o reasignación de los ecosistemas contaminados.</p> |
|---|

**4. Líneas de investigación**

|  |
|--|
| <p>Biodiversidad Vegetal<br/>         Biodiversidad Animal<br/>         Morfofisiología Vegetal<br/>         Biología del Desarrollo<br/>         Diferenciación Celular y Cáncer<br/>         Genética Toxicológica<br/>         Tecnología Ambiental<br/>         Planificación Ambiental del Desarrollo</p> |
|--|

Ecología Acuática  
 Ecología Terrestre  
 Ecología Cuantitativa

### 5. Orientación disciplinar

La asignatura apoya las orientaciones terminales: Ciencias Ambientales, Ecología, Biología del Desarrollo y Biodiversidad

### 6. Conocimientos. Habilidades

| Conocimiento teórico  | Horas     |
|---|-----------|
| <b>UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA AMBIENTAL</b>  | <b>15</b> |
| 1.1 Modelos de estudio<br>1.1.1 Clasificación<br>1.1.2 Interrelaciones<br>Fase homogénea<br>Fase heterogénea<br>1.1.3 Tiempo<br>1.2 Fenómenos<br>1.2.1 Físicoquímicos<br>1.2.1.1 Difusión<br>1.2.1.2 Turbulencia<br>1.2.1.3 Sorción<br>1.2.1.4 Particulado<br>1.2.2 Aplicación a sistemas<br>1.2.2.1 Aire-Agua<br>1.2.2.2 Agua- Suelo<br>1.2.2.3 Aire - Suelo<br>1.3 Velocidad de reacción<br>1.3.1 Energía de activación<br>1.3.2 Mecanismos de reacción<br>1.3.2.1 Molecular<br>1.3.2.2 Iónica<br>1.3.2.3 Radicales libres<br>1.3.3 Importancia de la energía<br>electromagnética<br>1.4 Equilibrio químico<br>1.4.1 Sistemas homogéneos<br>1.4.2 Sistemas heterogéneos<br>1.4.3 Factores que lo modifican<br>1.4.3.1 Fuerza iónica<br>1.4.3.2 Efecto de los isótopos<br>1.4.4 Predicción de reacciones en sistemas naturales<br>1.4.5 Interacciones en sistemas homogéneos y heterogéneos. |           |
| <b>UNIDAD 2. PROCESOS AMBIENTALES</b>   | <b>21</b> |
| 2.1 Atmósfera<br>2.1.1 Composición<br>2.1.1.1 Natural<br>2.1.1.2 Alterada<br>2.1.2 Reactividad de los constituyentes<br>2.1.2.1 Primarios<br>2.1.2.2 Secundarios<br>2.1.3 Interacciones en fase homogénea-heterogénea<br>2.1.3.1 Estudios de caso (capa de ozono, efecto invernadero, etc)<br>2.1.4 Mecanismos de reacción para C, N, S, P, O, e H en sistemas naturales<br>2.2 Hidrósfera<br>2.2.1 Composición<br>2.2.1.1 Natural<br>2.2.1.2 Alterada<br>2.2.2 Reactividad de los Constituyentes   |           |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.2.2.1 Primarios<br>2.2.2.2 Secundarios<br>2.2.3 Interacciones en fase homogénea-heterogénea<br>2.2.3.1 Estudios de caso<br>2.2.4 Mecanismos de reacción para C, N, S, P, en sistemas naturales<br>2.3 Litosfera<br>2.3.1 Composición<br>2.3.1.1 Natural<br>2.3.1.2 Alterada<br>2.3.2 Reactividad de los<br>constituyentes<br>2.3.2.1 Primarios<br>2.3.2.2 Secundarios<br>2.3.3 Interacciones en fase<br>homogénea-heterogénea<br>2.3.3.1 Estudios de caso<br>2.3.4 Mecanismos de reacción para C, N, S, P, en sistemas naturales<br><br><b>UNIDAD 3. INTERACCIÓN DE LOS PROCESOS AMBIENTALES</b><br>3.1 Antropogénesis<br>3.2 Estudios de caso | <b>12</b> |
| Total de Horas   | <b>48</b> |

### 7. Estratégias de aprendizaje

|   |
|---|
| Aspectos teóricos   |
| Exposición oral y audiovisual   |
| Seminarios de discusión sobre artículos científicos actualizados y estudios de caso |

### 8. Evaluación de los aprendizajes

|   |
|---|
| Aspectos teóricos                             |
| Examen departamental                          |
| Exámenes parciales                            |
| Exposición                                    |
| Lectura y discusión de artículos científicos. |
| Trabajo de investigación final.               |

### 9. Calificación

|   |       |
|---|-------|
| Aspectos teóricos   | Final |
| Examen departamental y parciales, 50%                         | 100%  |
| Exposición, lectura y discusión de artículos científicos, 35% |       |
| Trabajo de investigación final 15%                            |       |

### 10. Bibliografía

|  |
|--|
| <b>BÁSICA</b><br>Baird, C. 2001. Química ambiental. 2a. Reverté S.A. España.<br><br>Boehnke, D. N. & Del Delumyea, R. 1999. Environmental chemistry laboratory experiments. Prentice Hall USA.<br><br>Fetter, C. W. 1999. Contaminant hydrogeology. Prentice Hall. USA.<br><br>Jacob, D. J. 1999. Introduction to atmospheric chemistry. Princeton University Press. USA.<br><br>James, I. D. 1997. The geochemistry of natural waters. Prentice Hall. USA.<br><br>Kebbekus, B. & Mitra, S. 1997. Environmental chemical analysis. Blackie Academic & Professional. USA. |
|--|

Linders, J. & Norwell, K. 2001. Modelling of environmental chemical exposure and risk. Academic XIII. USA.

Lippmann, M., Schlesinger, R. & Cohen, B. S. 2003. Environmental health science: Recognition, evaluation and control of chemical and physical health Hazards. Oxford University Press. USA.

Manahan, S. E. 1999. Environmental chemistry. 6th. Lewis. USA.

Manahan, S. E. 2007. Introducción a la Química Ambiental. Editorial Reverté. Madrid, España.

Meyers, R. A. 1998. The encyclopedia of environmental analyses and remediation, John Wiley and Sons. USA.

Popek, 2003. Handbook of environmental data. Collection Academic Press. USA.

Porta, C. J. 1999. Edafología. Para la agricultura y el medio ambiente. Mundi-Prensa. España.

Schnoor, J. L. 1996. Environmental modeling: fate and transport of pollutants in water, air, and soil. John Wiley & Sons, Incorporated. USA.

Singh, V. P. 1995. Biotransformations: Microbial degradation of health-risk compounds. Elsevier. Holanda.

Staff B. 2003. Dictionary of environmental science. McGraw-Hill Companies. USA.

Uzochukwu, G. A. 2003. Proceedings of the 2002 national conference on environmental science and technology: Greensboro. Battelle Press. USA.

Weiner, E. 2000. Applications of environmental chemistry: A practical guide for environmental professionals. Lewis. USA.

Whitesides, G. 1990. ¿Qué hará la química en los próximos veinte años?. Angewante Chemie International. USA.

Wight, G. D. 1994. Fundamentals of air sampling, CRC Press/Lewis Publishers. USA.

### **COMPLEMENTARIA**

Angerer, J. K. & Schaller, K. H. 1999. Analyses of hazardous substances in biological materials. Vol. VI. John Wiley and Sons. USA.

Calvert, J. G. 1999. The mechanisms of atmospheric oxidation of the alkenes. Oxford University Press. USA.

Colín, B. 1995. Environmental chemistry. Freeman. USA.

Glen, E. R. 1995. Introducción a la química de coordinación, del estado sólido y descriptiva. McGraw-Hill. España.

Gutiérrez, R. E. 1994. Química inorgánica 20a. Reverté. España.

Manahan, S. 1994. Environmental chemistry. 6th. Lewis. USA.

Mooney, J. J. 1995. Exhaust control, automotive, encyclopedia of energy technology and the environment, Vol. II. John Wiley and Sons Inc. USA.

Royal Society of Chemistry. 1993. The chemistry and deposition of nitrogen species in troposphere, turpin distribution services. Letchworth, Herts. UK.

Schwarzenbach, R., Gschwend, P. & Imboden, D. 1993. Environmental organic chemistry. Wiley. USA.

Stanley, E. M. 1993. Fundamental of environmental chemistry. Lewis. USA.

Thomas, G., Spiro, W. M. & Stigliani, M. 1996. Chemistry of the environment. Prentice Hall. USA.

#### **11. Perfil docente**

Biólogos o profesionistas afines al área, con experiencia en Química Ambiental.

#### **12. Propuesta de evaluación del cumplimiento del programa**

Los profesores que impartan la asignatura trabajaran semestralmente de manera colegiada, en los ajustes al programa analítico

Se diseñará un aula virtual para complementar las actividades de la asignatura.

#### **13. Responsables de la elaboración**

Biól. María de los Ángeles Galván Villanueva

M. en C. Eloisa Adriana Guerra Hernández

M. en C. María Beatriz Martínez Rosales

#### **14. Aprobación**

|   |   |
|---|---|
| Revisado por:   | Aprobado por:                                 |
| Comisión de Planes y Programas del Comité Académico de la Carrera de Biología | H. Consejo Técnico<br>11 de noviembre de 2015 |